

Mapa de vegetación de la alta cuenca del Ebro a escala 1:250.000

ÀNGEL ROMO

Institut Botànic de Barcelona. Av. Muntanyans, s/n. 08038 Barcelona.

Abstract

Vegetation map of the high Ebro Basin.

This map has been carry out using the satelit picture capted by sensor TM of the satelit LANDSAT-5 and field work. Nineteen vegetation fisionomic unities has been recognized and their equivalence with the phitosociological ones is exposed.

Resumen

Se ha realizado el mapa de vegetación de la alta cuenca del Ebro, a partir de los datos obtenidos con la utilización de las imágenes del satélite LANDSAT-5, captadas por el sensor TM, y la recopilación de datos derivados del trabajo de campo. Se reconocen 19 unidades fisionómicas de vegetación y se indica su correspondencia con las categorías fitosociológicas.

INTRODUCCIÓN

La alta cuenca del Ebro constituye una zona de gran interés biogeográfico. En efecto se trata de una zona de encrucijada entre varios sistemas montañosos; montañas Cantábricas, montes vascos y Sistema ibérico se ponen en contacto con esta zona y constituyen auténticas islas en el conjunto de relieves más uniformes de la Meseta superior y de la Depresión del Ebro, ROMO (en prensa, 1988).

METODOLOGÍA

El presente mapa se ha realizado de acuerdo con la siguiente metodología:

— Fotointerpretación previa de áreas homogéneas sobre el mapa satélite 1:250.000. La imagen empleada proviene del sensor TM (Thematic Mapper) del satélite LANDSAT-5, captada en julio de 1986, y corresponde a parte de las hojas 1:250.000 de Burgos, Soria, Valladolid y Palencia, editadas por el Instituto Cartográfico de Cataluña en febrero de 1988. Es una imagen en falso color obtenida a partir de la combinación de canales 1, 4 y 5.

La fotointerpretación sobre falso color hace posible la delimitación de áreas homogéneas. Además, el conocimiento previo del territorio estudiado y los datos acumulados en los trabajos de campo desde el año 1979 hacen factible la identificación correcta de una parte importante de las principales unidades fisionómicas.

— Trabajo de campo con soporte cartográfico 1:200.000 y 1:50.000, que ha permitido el reconocimiento de las unidades fisionómicas delimitadas de vegetación.

— Asignación y delimitación definitiva de los polígonos, a partir del trabajo de campo que ha generado nuevos patrones de fotointerpretación más exactos.

— Asignación de los códigos definitivos de los polígonos y elaboración del mapa definitivo.

CARACTERIZACIÓN BIOCLIMÁTICA

Se han estudiado 20 estaciones meteorológicas (fig. 1), situadas en el alto Ebro. En ellas se han calculado diferentes índices (véase Tabla 1), que nos permiten aproximaciones a las diferentes características climáticas de una determinada estación (fig. 2).

El índice de Gams permite detectar las zonas de clima continental. Valores inferiores a 46 nos indican que estamos en un clima de clara influencia atlántica, y en valores por encima de 52 que la continentalidad es claramente manifiesta. A grandes rasgos, la continentalidad aumenta de norte a sur, pero disminuye drásticamente en el Sistema ibérico, véase al respecto la estación de Neila.

El ángulo de continentalidad hídrica (fig. 3) permite reconocer las zonas húmedas: si es inferior a 40 (Espinoza, El Escudo) la influencia atlántica es clara, entre 40 y 48 se corresponde con la zona de vegetación submediterránea y carpetano atlántica, y para valores superiores a 48 la vegetación es claramente mediterránea.

El índice de De Martone indica la aridez del clima: para valores inferiores a 30, la vegetación es de tipo me-

diterráneo, entre 30 y 40 submediterráneo, entre 40 y 50 carpetano atlántico y por encima de 51 es de tipo atlántico montano.

El índice de atlanticidad, ROMO (en prensa), en esta zona oscila entre 16-17 para las más mediterráneas y 26-27 para las atlánticas.

También se ha calculado el índice de Emberger, para aquellas estaciones de las que disponíamos datos. Se han obtenido valores de $Q < 100$ para las del clima mediterráneo. Los bioclimas submediterráneos y carpetano-atlánticos no quedan bien diferenciados con este índice y se sitúan entre 100-160. Las estaciones en las que la influencia atlántica es manifiesta tienen valores de $Q > 160$.

LA VEGETACIÓN

La vegetación mediterránea en este sector es finícola, sólo se encuentra bien representada en las solanas de las sierras situadas al norte del Ebro y en las gargantas muy secas. Plantas como *Stachelina dubia*, *Jasione glutinosa*, *Globularia alypum* son muy raras y se conocen de contadas localidades. Las solanas de las sierras de Obarenes, Oña, Tesla, Alto de las Cruces están cubiertas de carrascal (*Spiraea ovobatae-Quercetum rotundifoliae*). A medida que nos acercamos a la divisoria cantábrica la carrasca se hace rara, hasta prácticamente desaparecer o encontrar refugio en algún reducto excepcional: este es el caso de una población reducida en las Machorras a 700 m, en la solana del Castro Valnera. En las sierras más meridionales los carrascales se sitúan entre 600-1.000 (1.200) m.

Merece destacarse la existencia de restos del *Viburno tini-Quercetum ilicis*, en estado fragmentario, en las gargantas del Ebro y fondos de valle especialmente protegidos: Besantes, Bisjueces, Valdivielso, etcétera.

De acuerdo con BOLÒS (1985), es posible reconocer una provincia submediterránea dentro de la región eurosiberiana. En el sector de estudio la provincia submediterránea está caracterizada por los bosques de *Quercus faginea* (*Spiraea ovobatae-Quercetum fagineae*). Este tipo de bosques, muy alterado por la intervención humana, sólo se encuentra bien representado en las sierras calcáreas situadas al norte del Ebro. Tiene desarrollo óptimo sobre sustratos de tipo básico. En el dominio climático de este tipo de robledales es posible reconocer prados secos del *Aphyllanthion*, que ocupan ya posiciones finícolas en Atapuerca, Parameras de Masa y Lora, Burgos, etcétera; de gran interés biogeográfico son las comunidades del *Ononidion striatae* de las sierras calizas que van desde la Peña Amaya a los Obarenes.

Si el clima es más húmedo, las precipitaciones de otoño a primavera se incrementan y disminuye la sequía estival. Cuando ésta es inferior a un mes se entra en el dominio de los melojares. Los representantes de la vegetación de tipo carpetano-atlántico en esta zona constituyen este tipo de bosques. Se instalan sobre sustratos de tipo silíceo, y según el grado de humedad se reconocen dos asociaciones: *Luzulo forsteri-Quercetum pyrenaicae* y *Festuco heterophyllae-Quercetum pyrenaicae*. Los melojares ocupan importantes extensiones en los contrafuertes y primeras estribaciones del Sistema ibérico occidental: Montes de Oca, Demanda.

Si no hay sequía estival y existe influencia atlántica directa se entra en el dominio del bosque caducifolio de hayas. En las sierras calcáreas del norte del Ebro están representados los hayedos por las siguientes asociaciones: *Carici sylvaticae-Fagetum* y *Saxifrago hirsutae-Fagetum* en las zonas más húmedas y *Helleboro-Fagetum* en las sierras más meridionales. En las Sierras de la Demanda y Neila, ocupa importantes extensiones el *Galio rotundifolii-Fagetum*, y en algunos enclaves especialmente húmedos es posible reconocer el *Saxifrago hirsutae-Fagetum*. En el sistema ibérico, por encima de los hayedos existen comunidades de tipo subalpino: *Antennario dioicae-Festucetum indigestae*, *Vaccinio myrtilli-Juniperetum nanae*. En los lugares carentes de influencia atlántica existen formaciones del *Deschampsio-Pinion*.

UNIDADES DE VEGETACIÓN RECONOCIDAS

Carrascales

Carrascal basófilo (*Spiraea-Quercetum rotundifoliae*) presente en las sierras situadas al norte de la región cartografiada, entre 600-1.200 m; y carrascal acidófilo del *Quercion ilicis*, en las estribaciones meridionales ibéricas.

Nebredas de sabina albar

(*Junipero-Juniperetum thuriferae*)

Ocupan importantes extensiones en las sierras exteriores meridionales del Sistema ibérico, entre 1.000-1.400 (1.500) m.

Quejigares

(*Spiraea-Quercetum fagineae*)

Bosque basófilo que cubre las umbrías de las sierras calizas entre 800-1.100 m.

Melojares

Las solanas y primeras estribaciones del Sistema Ibérico, 850-1.200 (1.300) m están cubiertas por comunidades referibles al *Luzulo-Quercetum pyrenaicae*.

En umbría y a más altura 1.100-1.400 m se presentan las comunidades del melojar húmedo: *Festuco heterophyllae-Quercetum pyrenaicae*.

Robledal de *Quercus robur*

Robledal ácido del piso montano de la orla cantábrica (*Isopyro-Quercetum roboris*).

Bosques de ribera

Alno-Padion, *Populion albae*, etc.

Hayedos

Representados por las asociaciones siguientes:

Epipactido helleborine-Fagetum, hayedo basófilo de las sierras del norte de Ebro, entre 1.100-1.400 m.

Galio rotundifolii-Fagetum, hayedo acidófilo de vertientes orientadas al norte, entre 1.100-1.800 (1.900) m.

Saxifrago hirsutae-Fagetum, hayedo de ambientes muy húmedos, sometido a influencia oceánica directa, se sitúa entre 800-1.300 m, en la divisoria atlántica y algunos enclaves de la umbría del Sistema ibérico.

Carici sylvaticae-Fagetum, también en ambientes muy húmedos de la divisoria.

Pinares de pino albar

Notablemente extendidos por la acción humana, ocupan importantes extensiones en las solanas del Sistema Ibérico entre 1.100 y 1.900 m. Una parte importante de

estos pinares son incluibles en la alianza *Deschampsio-Pinion*.

Matorrales de enebro rastrero

(*Vaccinio-Juniperetum nanae*), vegetación subalpina que coloniza las crestas del Sistema Ibérico por encima de 1.880-1.900 m.

Brezales

Comunidades arbustivas que ocupan dilatadas extensiones en los sistemas montañosos cartografiados, existen numerosas sintáxones descritos, todos ellos incluidos en el orden *Ulicetalia*.

Jarales

Comunidades arbustivas acidófilas, que en la zona cartografiada quedan bien representadas por el *Cistion laurifolii*, de carácter mediterráneo montano. Estas formaciones están bien desarrolladas en todas las solanas del Sistema Ibérico.

Prados secos

Prados de caméfitos calcícolas *Aphyllanthion*, y prados oromediterráneos *Minuartio-Poion ligulatae*.

Prados mesófilos

(*Bromion*) y prados de siega (*Arrhenatherion*).

Pastizales subalpinos

(*Antennario dioicae-Festucetum aragonensis*), con comunidades del (*Nardion*).

Campos de cultivo.

Sin cubierta vegetal: roquedos, pedregales, etc.

Embalses

CONCLUSIONES

En la alta cuenca del Ebro existe un claro gradiente climático (fig. 4), a la par de varios gradientes altitudinales y diferentes tipos de sustratos, sobre los que se desarrollan diferentes comunidades vegetales.

El uso de las imágenes de satélite hace posible llevar a cabo una estratificación detallada de las unidades reconocidas. Por tratarse de imágenes restituídas, se pueden cuantificar de forma fiable superficies y realizar estudios sobre la evolución de los diferentes polígonos en el tiempo.

Este tipo de cartografía no excluye los estudios de trabajo de campo, ni la verificación de la verdad terreno.

Permiten conocer la situación y evolución de las grandes formaciones vegetales, además de constituir un elemento básico para cartografías temáticas de vegetación a escalas menores.

BIBLIOGRAFÍA

BRAUN-BLANQUET, J. 1967.— Vegetationsskizzen aus dem Baskenland mit Ausblicken auf das weitere Ibero-Atlantikum. *Vegetatio* 14: 1-126.

BOLÒS, O. de 1985.— *Corología de la flora dels Països Catalans*. Inst. Est. Cat. Barcelona. 79 pág.

BOLÒS, O. de & MONTSERRAT, P. 1984.— Datos sobre algunas comunidades vegetales principalmente de los Pirineos de Aragón y Navarra. *Lazaroa* 5: 89-96.

LOIDI, J. & FERNÁNDEZ PRIETO, A. 1986.— Datos sobre la biogeografía y la vegetación del sector castellano-cantábrico (España). *Doc. Phytosociol.* 10: 323-362.

MENDIOLA, M. A. 1983.— *Estudios de flora y vegetación en la Rioja (Sierra Cebollera)*. Instituto de Estudios Riojanos.

RIVAS-MARTÍNEZ, S. 1987.— *Memoria de mapa de las series de vegetación de la Península Ibérica*. ICONA.

ROMO, A. M. (en prensa).— El clima y la vegetación en el Alto Ebro. *Actas congreso de botánica en homenaje a F. Loscos*. Teruel.

ROMO, A. M. 1988.— La vegetación rupícola del Alto Ebro. Vol. Hom. Pedro Montserrat. Inst. Est. Altoaragoneses. *Monogr. Inst. Pir. Ecol.* 4: 735-742.

TARAZONA, M. T. 1984.— *Estudio florístico, fitosociológico y ecológico de los matorrales del sector ibérico-Soriano*. Colección tesis doctorales INIA, 46.

TÜXEN, R. 1958.— Die pflanzenwelt Spaniens Eurosibirische Phanerogamen gesellschaften Spaniens. *Veroff. Geobot. Inst. Rübel*, 32: 1-328.

Aceptado: Junio 1989

| | Estación | m | mm | GAMS | MART. | Q | Pi |
|----|--------------------------|------|------|------|-------|--------|-------|
| 1 | Arija Ayuntamiento | 852 | 873 | 48 | 44,54 | 169,34 | 24,85 |
| 2 | Arija Colegio | 862 | 893 | 44 | 45,32 | | 25,75 |
| 3 | Arija Cristalería | 850 | 948 | 44 | 48,12 | | 27,10 |
| 4 | Belorado | 770 | 559 | 54 | 23,31 | 64,59 | 17,15 |
| 5 | Boveda | 691 | 787 | 42 | 35,45 | 110,58 | 22,9 |
| 6 | Cabañas de Virtus | 860 | 936 | 43 | 50,05 | | 23,93 |
| 7 | Escudo | 1022 | 1626 | 32 | | | |
| 8 | Espinosa de los Monteros | 762 | 1241 | 31 | 63,31 | | 24,65 |
| 9 | Medina de Pomar | 605 | 686 | 41 | 30,76 | | 21,86 |
| 10 | Miñón | 591 | 678 | 41 | 32,13 | 107,72 | 21,53 |
| 11 | Miranda de Ebro | 605 | 513 | 48 | 22,54 | 64,76 | 17,94 |
| 12 | Monasterio de Rodilla | 870 | 665 | 54 | 33,92 | | 21,95 |
| 13 | Neila | 1175 | 1431 | 39 | 78,19 | | 25,43 |
| 14 | Oña | 580 | 652 | 47 | 31,03 | 93,42 | 22,23 |
| 15 | Polientes | 716 | 664 | 48 | 32,39 | 89,79 | 20,93 |
| 16 | Pradoluengo | 960 | 886 | 48 | 40,64 | 123,37 | 16,47 |
| 17 | Quintanar de la Sierra | 1113 | 973 | 49 | 50,15 | 133,85 | 26,82 |
| 18 | Reinosa | 855 | 975 | 49 | 51,04 | 202,86 | 26,29 |
| 19 | Valvanera | 1245 | 991 | | | | |
| 20 | Villarrobe | 1081 | 807 | 54 | 44,09 | 153,65 | 20,07 |

Tabla 1. Valores de los diferentes índices climáticos en las estaciones del alto Ebro. Para cada estación se indica la altitud a que se encuentra en metros (m); la media anual de precipitación en milímetros (mm); el valor del índice de Gams (GAMS); el índice de De Martonne (MART.); el de Emberger (Q) i el de Atlánticidad (Ai)

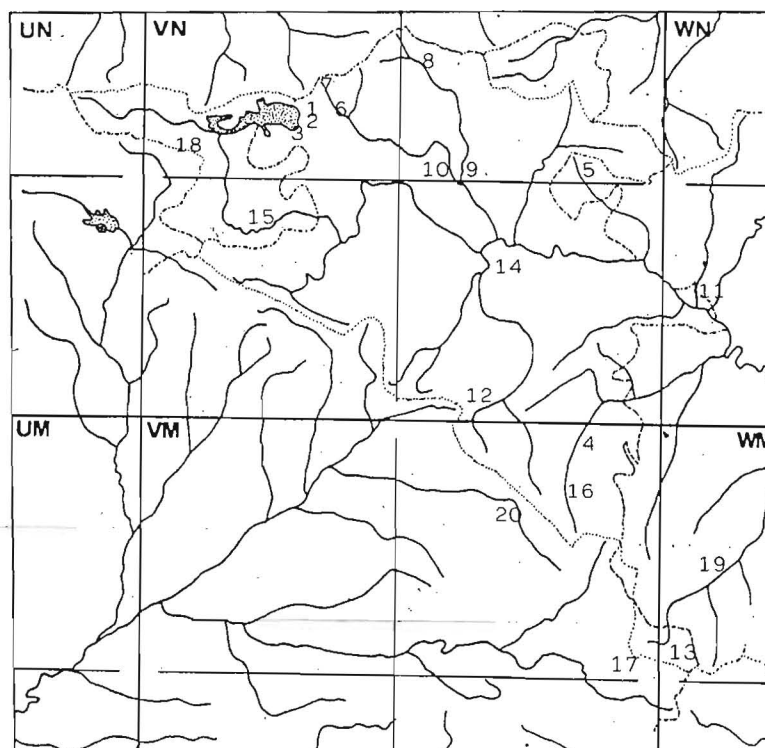


Fig. 1: Situación de las estaciones meteorológicas estudiadas en la alta cuenca del Ebro

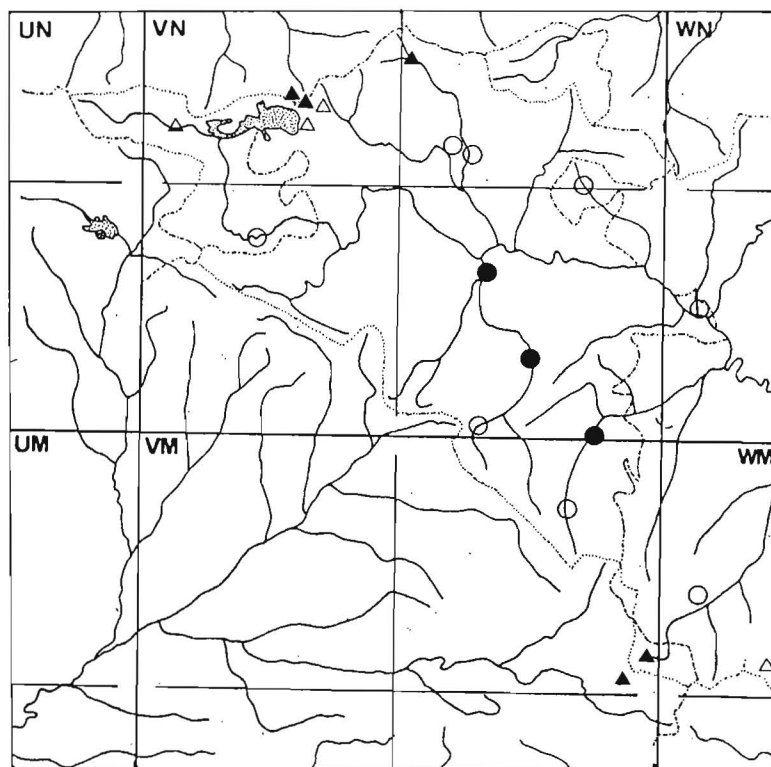


Fig. 2: Duración del período de sequía estival

- ▲ sin sequía estival
- △ de 1 a 15 días de sequía estival
- de 15 a un mes de sequía estival
- de uno a dos meses de sequía estival

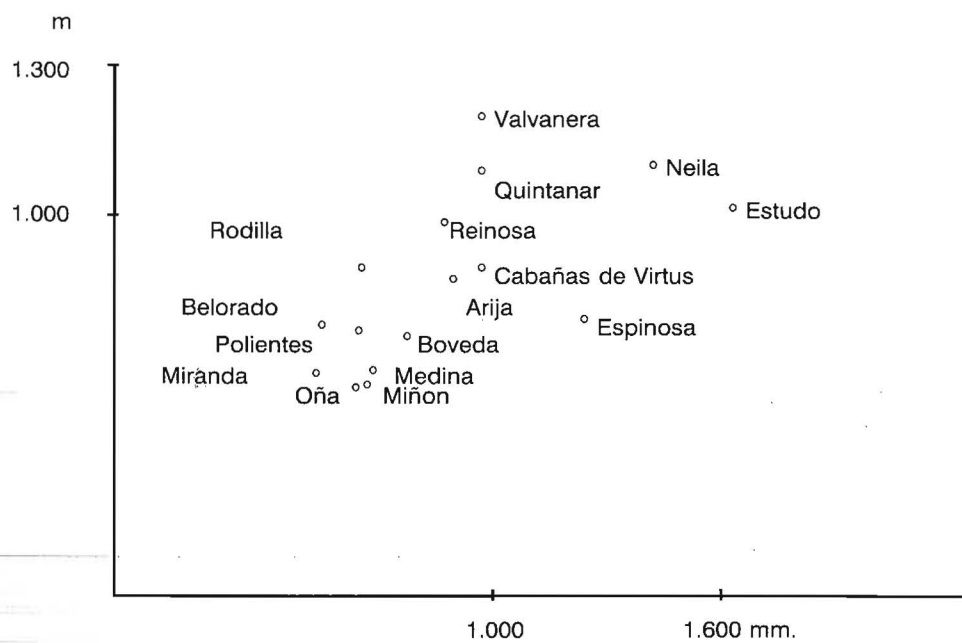


Fig. 3: Ángulos de continentalidad en el alto Ebro. Para más detalles véase el texto

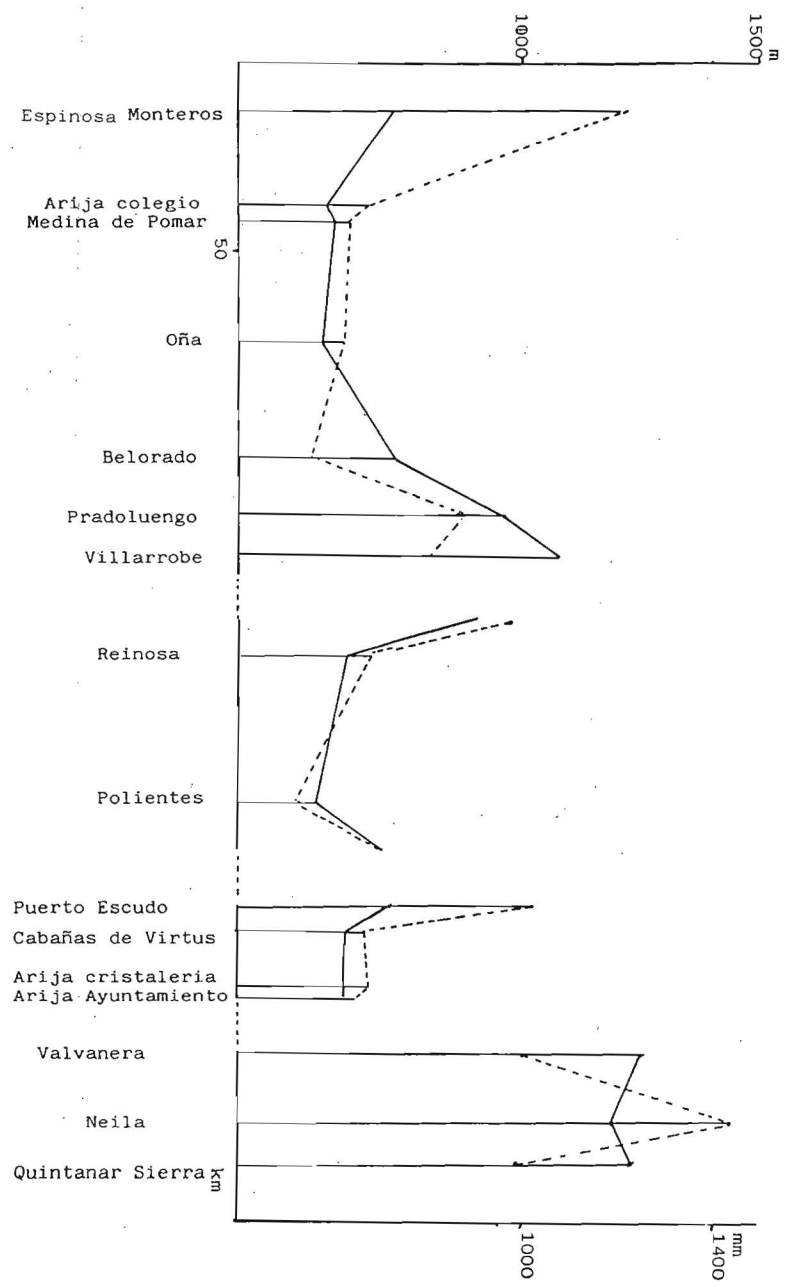


Fig. 4: Variación de las precipitaciones con la altitud y la situación en el alto Ebro. La línea discontinua indica la precipitación en milímetros. La línea continua la altitud en metros